

TITLE OF THE INVENTION

WORKTABLE DEVICE AND PLASMA PROCESSING APPARATUS FOR
SEMICONDUCTOR PROCESS

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This application is based upon and claims the benefit of priority from the prior Japanese Patent Applications No. 2000-123540, April 25, 2000; and 2000-323208, October 23, 2000, the entire contents of both of which are incorporated herein by reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

本発明は半導体処理において半導体ウエハ等の被処理基板や液晶ディスプレイ（LCD）用のガラス基板（LCD基板）を取扱いの対象とする、載置台装置及びプラズマ処理装置に関する。なお、ここで、半導体処理とは、半導体ウエハやLCD基板等の被処理基板上に半導体層、絶縁層、導電層等を所定のパターンで形成することにより、該被処理基板上に半導体デバイスや、半導体デバイスに接続される配線、電極等を含む構造物を製造するために実施される種々の処理を意味する。

半導体処理用のプラズマ処理装置として、例えばCVD装置、エッチング装置或いはアッシング装置等が知られている。プラズマ処理装置は、その内部でプラズマが生成される気密な処理室と、処理室内でウエハ等の被処理基板を載置するための載置台（ウエハチャック）とを有する。

図9は従来の載置台構造の一部を概略的に示す拡大断面図である。図9図示の如く、載置台91の主載置面上にウエハWが載置されると共に、その周囲の副載置面上に、ウエハWを包囲するように、導電性或いは絶縁性の材料からなるフォーカスリング92が載置される。載置台91内には、ウエハWを冷却するための冷却機構が配設される。

ウエハWにプラズマ処理を施す場合には、載置台91上にウエハWを固定した状態で処理室を所定の真空度に保持し、処理室内でプラズマを発生させる。プラズマ中のイオンは載置台91側に発生する自己バイアスによりウエハW上に引き込まれる。これにより、ウエハWに対し所定のプラズマ処理（例えば、エッチング処理）を施すことができる。

エッチングによりウエハWの温度が高くなるため、冷却機構を用いて載置台91を介してウエハWを冷却する。この際、熱伝導性に優れたヘリウム(He)ガス等のバックサイドガスを載置台91上面とウエハWの裏面との間に供給し、載置台91とウエハW間の熱伝達効率を高める。

しかしながら、図9図示の構造においては、フォーカスリング92をウエハWのように冷却することができない。このため、経時的に、フォーカスリング92がウエハWの温度よりもかなり高くなり、この影響でウエハWの周縁部がその内側よりも高温になる。その結果、ウエハWの周縁部でエッチング特性が悪くなり、ホール抜け性が悪化したり、エッチングの選択比が低下したりする等の問題が生じる。なお、ホール抜け性とは所定の深さまでエッチングにより確実に掘込むことができる特性を云う。ホール抜け性が悪いとは、掘込みが足りず、所定深さまでエッチングできないことを意味する。

特に、最近ではウエハWの大口径化、超微細化が飛躍的に進み、しかも一枚のウエハWの無駄をなくし1個でも多くのデバイスを取る努力がなされている。このため、ウエハWのエッジ間際までデバイスを形成するようになってきており、フォーカスリング92の温度上昇はデバイスの歩留りに大きく影響する。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は、経時的な変化を伴うことなく、被処理基板に対して高い面内均一性で処理を施すことができる半導体処理用の載置台装置及びプラズマ処理装置を提供することを目的とする。

本発明の第1の視点によれば、半導体処理用の載置台装置が提供され、これは、被処理基板を支持するための主載置面と、前記主載置面の周囲に配設された副載置面とを有する載置台と、

前記載置台内に配設された、前記主載置面及び副載置面に冷熱を付与するための冷却機構と、

前記主載置面上の前記被処理基板を包囲するように、前記副載置面上に載置されたフォーカスリングと、

前記副載置面と前記フォーカスリングとの間に介在する熱伝達媒体と、前記熱伝達媒体は、熱伝達媒体がない場合よりも、前記副載置面と前記フォーカスリン

グとの間の熱伝導性を高めるように配設されることと、
を具備する。

本発明の第2の視点によれば、半導体処理用のプラズマ処理装置が提供され、
これは、

気密な処理室と、

前記処理室内に処理ガスを供給するための供給系と、

前記処理室内を真空排気するための排気系と、

前記処理ガスを励起してプラズマ化するための励起機構と、

被処理基板を支持するための主載置面と、前記主載置面の周囲に配設された副
載置面とを有する、前記処理室内に配設された載置台と、

前記載置台内に配設された、前記主載置面及び副載置面に冷熱を付与するた
めの冷却機構と、

前記主載置面上の前記被処理基板を包囲するように、前記副載置面上に載置さ
れたフォーカスリングと、

前記副載置面と前記フォーカスリングとの間に介在する熱伝達媒体と、前記熱
伝達媒体は、熱伝達媒体がない場合よりも、前記副載置面と前記フォーカスリ
ングとの間の熱伝導性を高めるように配設されることと、
を具備する。

Additional objects and advantages of the invention will be set forth in the
description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be
learned by practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be
realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly
pointed out hereinafter.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of
the specification, illustrate presently preferred embodiments of the invention, and together
with the general description given above and the detailed description of the preferred
embodiments given below, serve to explain the principles of the invention.

図1は本発明の実施の形態に係るプラズマ処理装置であるプラズマエッチング

装置を示す構成図。

図2は図1図示の装置における載置台等を含む載置台構造の一部を概略的に示す拡大断面図。

図3は図2図示の載置台構造のフォーカスリングの周囲を示す拡大断面図。

図4は実験において得られたエッチング中のフォーカスリングの表面温度を示すグラフ。

図5A、B、Cは実験で得られたウエハの穴の断面を示す概略図。

図6は、図1図示のプラズマエッチング装置で使用可能な、本発明の別の実施の形態に係る載置台構造を示すフォーカスリングの周囲を示す拡大断面図。

図7は、図1図示のプラズマエッチング装置で使用可能な、本発明の更に別の実施の形態に係る載置台構造を示すフォーカスリングの周囲を示す拡大断面図。

図8は、図1図示のプラズマエッチング装置で使用可能な、本発明の更に別の実施の形態に係る載置台構造を示すフォーカスリングの周囲を示す拡大断面図。

図9は従来の載置台構造の一部を概略的に示す拡大断面図。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下に本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

図1は本発明の実施の形態に係るプラズマ処理装置であるプラズマエッチング装置1を示す構成図である。プラズマエッチング装置1は、気密な円筒形状の処理室2を有する。処理室2は導電性材料、例えば内壁表面がアルマイト処理されたアルミニウム等からなり、接地線を介して接地される。

処理室2の側壁下方には排気管を介して、ターボ分子ポンプ等を含む真空排気部VEが接続される。真空排気部VEにより、処理室2内が排気されると共に所定の真空度に設定される。

一方、処理室2の天井には、ガス供給管を介してエッチングガスやその他のガスの処理ガス供給部GSに接続された円盤状のシャワーヘッド4が配設される。シャワーヘッド4の下面には、処理ガスを噴出するための多数の孔4Aが形成される。シャワーヘッド4は、その底板として電極板を有し、上部電極としても使

用される。シャワーヘッド4は、絶縁体3 Aによって処理室2のケーシングと絶縁される。

処理室2の底部には被処理基板、例えば半導体ウエハWを載置するための略円柱状の載置台6が配設される。載置台6は、例えばアルマイト処理されたアルミニウム、アルミナセラミック等の導電性材料により構成され、下部電極としても使用される。載置台6は、セラミック等からなる絶縁板3 Bによって処理室2のケーシングと絶縁される。

載置台6の内部には冷媒流路1 1 Cが配設される。冷媒流路1 1 Cには、処理室2の外部に配設された冷媒源C Sから、液体フロロカーボン（例えば、エチレングリコール）等の温度調整用の冷媒が導入される。この冷媒の冷熱は冷媒流路1 1 Cから載置台6を介してウエハWに対して伝熱され、ウエハWを冷却する。

絶縁板3 B、載置台6の内部には、後述の静電チャック8を通して被処理基板であるウエハWの裏面に、熱伝達媒体ガス、例えばHeガス等を供給するためのガス通路9が形成される。ガス通路9は、処理室2の外部に配設された熱伝達媒体ガス源MGSに接続される。この熱伝達媒体ガスにより載置台6とウエハWと間の熱伝達性が高くなり、上述の冷媒によりウエハWを所定の温度に確実に維持することが可能となる。

載置台6上にウエハWと略同径の静電チャック8が配設される。静電チャック8は、2枚の高分子ポリイミドフィルムによって導電層が挟持された構成を有する。この導電層に対して、処理室2の外部に配置される直流高圧電源DCSから、例えば1.5 kVの直流電圧が印加される。これにより、静電チャック8の上面に載置されたウエハWが、クーロン力によって載置台6上に吸着保持される。

上部電極即ちシャワーヘッド4と、下部電極即ち載置台6には、デカップリングコンデンサを含む整合器MC1、MC2を介して、RF（高周波）電源RFS1、RFS2が夫々接続される。上部電極4にはRF電源RFS1から13.56 MHz或いは27.12 MHzのRF電力が供給される一方、下部電極6にはRF電源RFS2からは800 kHzのRF電力が供給される。上部電極4のRF電力は、処理ガスを励起してプラズマ化するためのRF電界を処理室2内に形成する。下部電極のRF電力はイオンをウエハW側へ引き込むための自己バイアスを載置

台 6 に発生させる。

図 2 は図 1 図示の装置における載置台 6 等を含む載置台構造 10 の一部を概略的に示す拡大断面図である。図 3 は更に同載置台構造 10 のフォーカスリングの周囲を示す拡大断面図である。載置台 6 は被処理基板であるウエハ W を載置するための円形の主載置面 11 A (この実施の形態においては静電チャック 8 の上面) と、ウエハ W を包囲するフォーカスリング 12 を載置するためのリング状の副載置面 11 B とを有する。ウエハ W に比べて厚さの大きいフォーカスリング 12 を収納するように、副載置面 11 B は、主載置面 11 A よりも一段低く設定される。

フォーカスリング 12 は、シリコン、シリコンカーバイド等の導電性材料から形成される。フォーカスリング 12 と副載置面 11 B との間にはリング状に形成された熱伝達媒体 15 が介在する。熱伝達媒体 15 は、熱伝達媒体がない場合よりも、副載置面 11 B とフォーカスリング 12 間の熱伝達性を高めるように配設される。熱伝達媒体 15 は、金属、セラミック、カーボン派生材料 (例えばカーボングラファイト)、耐熱性弾性部材からなる群から選択された固体材料からなる。ここで、耐熱性弾性部材は、導電性シリコンゴム、導電性フッ素ゴムからなる群から選択された導電性材料から形成することができる。熱伝達媒体 15 が副載置面 11 B 及びフォーカスリング 12 と密着するように、フォーカスリング 12 は後述の押圧機構 16 により上方から押圧される。

フォーカスリング 12 の上面は主載置面 11 A 上のウエハ W の上面よりも僅かに高くなるように設定される。フォーカスリング 12 の内側には、図 3 図示の如く、その上面と段差のある薄肉部 12 A が形成される。載置面 11 A 上のウエハ W の周縁部は、第 1 薄肉部 12 A に張り出す。フォーカスリング 12 の外側には、内側と同様に第 2 薄肉部 12 B が形成される。薄肉部 12 B は、後述の押圧機構 16 によって押圧され、フォーカスリング 12 が副載置面 11 B 上に固定される。

副載置面 11 B の外側には、更に一段低い位置に、張り出し部 11 D が形成される。副載置面 11 B と張り出し部 11 D との間で、載置台 6 の外周面は例えば石英等の発塵し難い耐熱性材料から形成された円筒状の内側カバー 17 によって被覆される。内側カバー 17 の下端にはフランジ 17 A が形成され、これは張り

出し部 11D と上面が整一するように、張り出し部 11D の内側に形成された溝内に収納される。

張り出し部 11D には、内側カバー 17 の外側に位置するように、押圧機構 16 が取り付けられる。押圧機構 16 は、図 2 図示のような構成で、フォーカスリング 12 を副載置面 11B に向けて押圧する。即ち、押圧機構 16 は、内側カバー 17 の外面を被覆する円筒状のクランプフレーム 18 を含む。クランプフレーム 18 の上端の内側にはフランジ 18A が形成され、これがフォーカスリング 12 の第 2 薄肉部 12B と係合する。クランプフレーム 18 は例えばアルミナセラミック、アルミレスセラミック、エンジニアリングプラスチックからなる群から選択された発塵し難い耐熱性材料から形成される。ここで、アルミレスセラミックは、アルミニウムを含まない SiN 、 Y_2O_3 等のセラミックである。また、エンジニアリングプラスチックは、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリベンゾイミダゾール等の樹脂である。

クランプフレーム 18 は、複数のネジ 20 によって下側リング 19 に接続され、下側リング 19 は複数のネジ 21 によって載置台 6 の張り出し部 11D に固定される。このようにして、押圧機構 16 は載置台 6 の張り出し部 11D に固定される。なお、下側リング 19 はアルマイト処理されたアルミニウムから形成される。

クランプフレーム 18 には周方向等間隔に上下方向に貫通する貫通孔が形成される。各貫通孔は、上半部が下半部より半径が大きく形成される。下側リング 19 には貫通孔に対応して雌ネジが形成される。貫通孔の下半部に装着されたネジ 20 が下側リング 19 の雌ネジと螺合する。貫通孔の上半部には柱状部材 22 が埋め込み装着され、これにより、クランプフレーム 18 が補強される。柱状部材 22 はクランプフレーム 18 と同一の材料から形成される。

張り出し部 11D の周縁部上には、下側リング 19 の外側に形成された薄肉部 19A を被覆する下側カバー 23 が配設される。ネジ 21 により、下側リング 19 の薄肉部 19A を挟んだ状態で、下側カバー 23 が載置台 6 の張り出し部 11D に固定される。クランプフレーム 18 及び下側カバー 23 は外側カバー 24 によって被覆される。外側カバー 24 はウルテム（商品名）等の耐熱性の合成樹脂から形成される。

次に、図1図示のプラズマエッチング装置1の動作について説明する

まず、処理室2内のウエハWを搬入して載置台6上に載置し、静電チャック8により固定する。処理室2を気密状態とした後、真空排気部VEを駆動して処理室2内を真空排気すると共に、処理ガス供給部GSからシャワーヘッド4を介してエッチングガスを含む処理ガスを供給し、処理室2内を所定の圧力に維持する。これと共に、RF電源RFS1、RFS2からシャワーヘッド4及び載置台6にRF電力を印加する。このようにして、処理ガスをプラズマ化すると共に、載置台6に自己バイアスを発生させ、プラズマ中のイオン及び活性種により、ウエハWに対してエッチングを施す。

エッチング中、ウエハWはプラズマの攻撃を受けて温度が上昇する傾向にある。このため、冷却機構を構成する冷媒流路11Cを流れるエチレングリコールによって載置台6を冷却することにより、ウエハWを冷却する。また、ガス通路9を通して熱伝達媒体ガスを載置台6の主載置面11AとウエハWとの裏面と間に供給する。これにより、ウエハWを効率良く冷却し、所定温度以上に上昇させることなく一定の温度に維持する。

一方、載置台6の周縁部のフォーカスリング12もウエハ同様にプラズマの攻撃を受けて温度が上昇する傾向にある。フォーカスリング12と副載置面11Bと間には、弾性のある導電性シリコンゴムによって形成された熱伝達媒体15が介在し、しかも押圧機構16によってフォーカスリング12が副載置面11Bに向けて押圧される。このため、熱伝達媒体15の上下両面がフォーカスリング12及び副載置面11Bと密着し、フォーカスリング12と載置台6との間の熱伝達を促す。これにより、フォーカスリング12をウエハWと同様に冷却し、ウエハWと略同一の温度に維持し、両者間で殆ど温度差を生じることがないか、或いは温度差があるとしても極めて僅かにすることができる。

以上説明したように本実施の形態によれば、載置台6とフォーカスリング12との間に熱伝達媒体15が配設される。また、押圧機構16により、フォーカスリング12が載置台6に対して押圧、固定される。従って、載置台6から熱伝達媒体15を介してフォーカスリング12に冷熱が円滑に伝達される。これにより、フォーカスリング12を効率良く冷却し、フォーカスリング12とウエハWとの

間の温度差を殆どなくすることができる。その結果、ウエハW周縁部でのホール抜け性やエッチングの選択比の悪化を防止し、ウエハWの周縁部をその内側と同様に均一にエッチングし、歩留りを高めることができる。

また、本実施の形態によれば、熱伝達媒体15が導電性シリコンゴム等の耐熱性のある弾性部材により形成される。このため、載置台6の副載置面11Bとフォーカスリング12とを熱伝達媒体15を介して密着させることができる。従って、載置台6によるフォーカスリング12の冷却効率を一層高めることができる。

また、押圧機構16は、フォーカスリング12の第2薄肉部12Bの上面に接触するフランジ18Aを有すると共に、フランジ18Aから下方に延びて載置台6を囲むクランプフレーム18を含む。クランプフレーム18は下側リング19を介して載置台6の張り出し部11Dに対してネジ20により固定される。このため、押圧機構16によってフォーカスリング12を全周に亘って副載置面11Bに対して押圧固定することができる。

また、フランジ18Aを有するクランプフレーム18、下側リング19は耐熱性のあるセラミックにより形成される。このため、高温下でもフォーカスリング12を安定的に固定することができ、RF放電を確実に防止することができる。

[実験]

図1及び図2図示の載置台構造10を有するプラズマエッチング装置の実施例と、熱伝達媒体15や押圧機構16のない従来の載置台構造を有するプラズマエッチング装置の比較例とを用い、下記条件でウエハのエッチングを行って直径0.6 μ mの穴を形成した。

上部電極の印加電力：27.12MHz、2000W

下部電極の印加電力：800KHz、1400W

上下電極の間隔：17mm

ウエハチャック：アルミナセラミック製

ウエハチャック設定温度：30℃（但し、底部は-20℃）

ウエハ設定温度：50℃

フォーカスリング：導電性シリコン製

フォーカスリング温度：図4にグラフ中にL1、L2で示す

処理室内の真空度：5.33Pa (=40mTorr)

エッチング用ガスの条件： $C_4F_8/Ar/O_2 = 21/510/11$

(sccm)

図4はこの実験で得られたエッチング中のフォーカスリングの表面温度を示すグラフである。図4中の線L1、L2は夫々実施例及び比較例の実験結果を示す。図4図示の如く、実施例の場合、時間が経っても、フォーカスリングの表面温度がウエハWの温度と殆ど温度差がなく、50℃前後で推移した。これに対して、比較例の場合、フォーカスリングの表面温度が急激に上昇し、フォーカスリングの表面温度は200～250℃の範囲で推移した。

図5A、B、Cは、この実験で得られたウエハの穴の断面を示す概略図である。図5A～Cにおいて、左側はウエハの中心(Pc)の穴のエッチング状態を示し、中央は中心と外周との中間位置(Pi)の穴のエッチング状態を示し、右側はフォーカスリングから5mm離れた位置に形成された穴のエッチング状態を示す。図5Aは実施例における25枚目のウエハの穴の断面を示す。図5B、Cは比較例における1枚目及び25枚目のウエハの穴の断面を示す。

図5A図示の如く、実施例の場合、25枚目のウエハであっても、ウエハ全面で均一なエッチング処理を行うことができた。これに対して、比較例の場合、図5B図示の如く、1枚目(フォーカスリングの温度が上昇する前)ではウエハ全面で均一なエッチング処理を行うことができたが、25枚目のウエハでは、フォーカスリングの近傍(5mm参照)ではホール抜けせず、途中でエッチングが停止した。

図6は、図1図示のプラズマエッチング装置1で使用可能な、本発明の別の実施の形態に係る載置台構造を示すフォーカスリングの周囲を示す拡大断面図である。本実施の形態の載置台構造30は、図6図示の如く、ウエハWを載置する載置台31と、載置台31の周縁部に配置されたフォーカスリング32とを備える。この載置台構造30は、図示の相違部分を除いて、図2に示す載置台構造10に準じて構成される。

載置台31の上面はウエハを載置するための主載置面31Aとして形成される。

主載置面 3 1 A の外側には段差を持って副載置面 3 1 B が形成され、副載置面 3 1 B 上にフォーカスリング 3 2 が配置される。フォーカスリング 3 2 の内周縁部には図 6 図示の如く上面側が欠けた薄肉部 3 2 A が形成される。薄肉部 3 2 A の厚さは主載置面 3 1 A の高さと同様等しくなっている。フォーカスリング 3 2 の厚肉部 3 2 B は主載置面 3 1 A 上のウェハ W と上面が略整一する。

フォーカスリング 3 2 と副載置面 3 1 B との間にはリングプレート状に形成された熱伝達媒体 3 5 が介在する。熱伝達媒体 3 5 は副載置面 3 1 B とフォーカスリング 3 2 との間の熱伝達を円滑にする。熱伝達媒体 3 5 は導電性シリコンゴム等の耐熱性のある導電性部材により形成され、副載置面 3 1 B に貼着される。従って、載置台 3 1、熱伝達媒体 3 5、フォーカスリング 3 2 を同電位としてウェハ W 上に均一なプラズマを形成することができる。

フォーカスリング 3 2 が副載置面 3 1 B に配置された状態において、その内周面と主載置面 3 1 A との間に隙間が形成され、この隙間に充填部材 3 5 A が充填される。充填部材 3 5 A によってプラズマの隙間への回り込みが防止され、主載置面 3 1 A の外周面及び熱伝達媒体 3 5 がプラズマにより損傷するのが防止される。充填部材 3 5 A は熱伝達媒体 3 5 と同一材料または適宜の合成樹脂から形成される。充填部材 3 5 A は予め隙間を埋めるリング形状に形成されたものであっても、コンハウンドのように埋めるものであっても良い。本実施の形態においても図 2 に示す載置台構造 1 0 に準じた作用効果を期することができる。

図 7 は、図 1 図示のプラズマエッチング装置 1 で使用可能な、本発明の更に別の実施の形態に係る載置台構造を示すフォーカスリングの周囲を示す拡大断面図である。本実施の形態の載置台構造 4 0 は、図 7 図示の如く、ウェハ W を載置する載置台 4 1 と、載置台 4 1 の周縁部に配置されたフォーカスリング 4 2 とを備える。この載置台構造 4 0 は、フォーカスリング 4 2 の断面形状が図 6 に示すものと相違する以外は図 6 に準じて構成される。

フォーカスリング 4 2 の内周縁部には図 7 図示の如く上面側及び下面側が夫々欠けた薄肉部 4 2 A が形成される。薄肉部 4 2 A の上面の高さは主載置面 4 1 A の高さと同様等しくなっている。フォーカスリングの内径は主載置面 4 1 A の外径より若干大きく形成されるが、両者間には隙間が殆どない状態になっている。

フォーカスリング42の厚肉部42Bは主載置面41A上のウェハWと上面が略
整一する。副載置面41Bとフォーカスリング42との間に介在する熱伝達媒体
45は副載置面41Bに対して貼着される。また、フォーカスリング42の内周
縁部と副載置面41Bとの間には図7図示の如く隙間が形成され、この隙間に充
填部材45Aが充填される。充填部材45Aによって主載置面41Aとフォーカ
スリング42との間にプラズマが回り込むのが防止される。本実施の形態におい
ても図2に示す載置台構造10に準じた作用効果を期することができる。

図8は、図1図示のプラズマエッチング装置1で使用可能な、本発明の更に別
の実施の形態に係る載置台構造を示すフォーカスリングの周囲を示す拡大断面図
である。本実施の形態の載置台構造50は、図8図示の如く、ウェハWを載置す
る載置台51と、載置台51の周縁部に配置されたフォーカスリング52とを備
える。この載置台構造50は、フォーカスリング52の取付け構造が図7に示す
実施の形態と異にしている。

即ち、フォーカスリング52の裏面には熱伝導性に優れたアルミニウム等の金
属或いは窒化アルミニウム等のセラミックからなる補強材55が熱伝導性に優れ
たエポキシ系またはシリコン系等の接着剤を介して貼り合わされる。従って、
フォーカスリング52は熱伝達媒体からなる補強材55によって機械的強度が補
強される。補強材55は外径がフォーカスリング52の外径よりも大きく、
フォーカスリング52からはみ出した部分で複数のネジ56Aを介して副載置面
51Bに固定される。

また、副載置面51Bには補強材55の下側に位置するように、全周に亘って
凹部51Dが形成される。凹部51Dには、熱伝達媒体ガス（バックサイドガ
ス）を供給するため、載置台51内に形成されたガス通路51Cが開口する。ガ
ス通路51Cは、処理室2の外部に配設された、熱伝達媒体ガス源（例えば図1
図示のガス源MGSと共通化可能）に接続される。補強材55で封止された凹部
51D内に供給される、熱伝達媒体ガスは、前述の固体材料からなる熱伝達媒体
15、35、45と同様、副載置面11Bとフォーカスリング12との間の熱伝
達性を高める。この熱伝達媒体ガスは、He等の不活性ガス、またはエッチング
ガス等の処理ガスの組成成分の一部を含むガスとすることができる。

凹部 5 1 D は O リング 5 1 E によってシールされる。更に、フォーカスリング 5 2 の周縁部及び補強材 5 5 の周縁部は石英製のカバー 5 4 によって被覆される。カバー 5 4 によって載置台 5 1、フォーカスリング 5 2 及び補強材 5 5 の外周面がプラズマから保護される。なお、図 8 において、5 6 B は載置台 5 1 を冷却、加熱を有する温調機構に締結するネジである。本実施の形態においても図 2 に示す載置台構造 1 0 に準じた作用効果を期することができる。

なお、本発明は上記各実施の形態に何等制限されるものではない。要は、フォーカスリングと載置台との間に熱伝達媒体が介在し、両者間の熱伝達を円滑に行うようにしてあればよい。従って、熱伝達媒体は副載置面に対して貼着してもよく、また単に副載置面上に載置するだけでもよい。フォーカスリングと熱伝達媒体とは互いに貼着してもしなくてもよい。充填部材も熱伝達媒体に準じて副載置面に取り付けることができる。

また、上記実施の形態においては、半導体処理としてプラズマエッチングを例に挙げて説明したが、本発明は、成膜やアッシング等の他の半導体処理に対しても適用可能である。また、本発明は、被処理基板として、半導体ウエハ及び L C D 基板のいずれに対しても同様に適用することができる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. 半導体処理用の載置台装置:

被処理基板を支持するための主載置面と、前記主載置面の周囲に配設された副載置面とを有する載置台と、

前記載置台内に配設された、前記主載置面及び副載置面に冷熱を付与するための冷却機構と、

前記主載置面上の前記被処理基板を包囲するように、前記副載置面上に載置されたフォーカスリングと、

前記副載置面と前記フォーカスリングとの間に介在する熱伝達媒体と、前記熱伝達媒体は、熱伝達媒体がない場合よりも、前記副載置面と前記フォーカスリングとの間の熱伝導性を高めるように配設されることと、
を具備する。

2. 請求項1に記載の装置: 前記熱伝達媒体は、金属、セラミック、カーボン派生材料、耐熱性弾性部材からなる群から選択された固体材料から実質的になる。

3. 請求項2に記載の装置: 前記熱伝達媒体は、前記耐熱性弾性部材から実質的になり、前記耐熱性弾性部材は導電性シリコンゴム、導電性フッ素ゴムからなる群から選択される。

4. 請求項2に記載の装置: 前記熱伝達媒体は熱伝達性接着剤により前記副載置面に接着される。

5. 請求項1に記載の装置: 前記熱伝達媒体は熱伝達媒体ガスから実質的になり、前記装置は、前記副載置面と前記フォーカスリングとの間に、前記熱伝達媒体ガスを供給するため、前記載置台内に形成されたガス通路を更に具備する。

6. 請求項5に記載の装置: 前記熱伝達媒体は、不活性ガス、または前記載置台の周囲に供給される処理ガスの組成成分の一部を含むガスから実質的になる。

7. 請求項1に記載の装置: 前記フォーカスリングは導電性材料から実質的になり、前記熱伝達媒体は導電性材料から実質的になる

8. 請求項1に記載の装置: 前記フォーカスリングを前記副載置面に対して押圧する押圧機構を更に具備する。

9. 請求項8に記載の装置: 前記押圧機構は、前記フォーカスリングに上方か

ら接触する接触部と、前記接触部から前記載置台の側部に沿って下方に延びる延設部と、を有するクランプフレームを具備する。

10. 請求項9に記載の装置：前記クランプフレームは固定部材により前記載置台に固定される。

11. 請求項9に記載の装置：前記クランプフレームはアルミナセラミック、アルミレスセラミック、エンジニアリングプラスチックからなる群から選択された材料から実質的になる。

12. 請求項9に記載の装置：前記クランプフレームを被覆する、耐熱性の合成樹脂から実質的になる外側カバーを更に具備する。

13. 請求項1に記載の装置：前記被処理基板を固定するため、前記主載置面上に配設された静電チャックと、前記静電チャックと前記被処理基板との間に、熱伝達媒体ガスを供給するため、前記載置台内に形成されたガス通路とを更に具備する。

14. 半導体処理用のプラズマ処理装置：

気密な処理室と、

前記処理室内に処理ガスを供給するための供給系と、

前記処理室内を真空排気するための排気系と、

前記処理ガスを励起してプラズマ化するための励起機構と、

被処理基板を支持するための主載置面と、前記主載置面の周囲に配設された副載置面とを有する、前記処理室内に配設された載置台と、

前記載置台内に配設された、前記主載置面及び副載置面に冷熱を付与するための冷却機構と、

前記主載置面上の前記被処理基板を包囲するように、前記副載置面上に載置されたフォーカスリングと、

前記副載置面と前記フォーカスリングとの間に介在する熱伝達媒体と、前記熱伝達媒体は、熱伝達媒体がない場合よりも、前記副載置面と前記フォーカスリングとの間の熱伝導性を高めるように配設されることと、
を具備する

15. 請求項14に記載の装置：前記熱伝達媒体は、金属、セラミック、カー

ボン派生材料、耐熱性弾性部材からなる群から選択された固体材料から実質的になる。

16. 請求項15に記載の装置：前記フォーカスリングは導電性材料から実質的になり、前記熱伝達媒体は導電性材料から実質的になる。

17. 請求項14に記載の装置：前記熱伝達媒体は熱伝達媒体ガスから実質的になり、前記装置は、前記副載置面と前記フォーカスリングとの間に、前記熱伝達媒体ガスを供給するため、前記載置台内に形成されたガス通路を更に具備する。

18. 請求項14に記載の装置：前記フォーカスリングを前記副載置面に対して押圧する押圧機構を更に具備する。

19. 請求項18に記載の装置：前記押圧機構は、前記フォーカスリングに上方から接触する接触部と、前記接触部から前記載置台の側部に沿って下方に延びる延設部と、を有するクランプフレームを具備する。

20. 請求項14に記載の装置：前記被処理基板を固定するため、前記主載置面上に配設された静電チャックと、前記静電チャックと前記被処理基板との間に、熱伝達媒体ガスを供給するため、前記載置台内に形成されたガス通路とを更に具備する。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

プラズマエッチング装置は、気密な処理室内に配設された載置台を含む。載置台はウエハを載置する主載置面と、フォーカスリングを載置する副載置面とを有する。載置台内には主載置面及び副載置面に冷熱を付与するための冷却機構が配設される。副載置面とフォーカスリングとの間に導電性シリコンゴムからなる熱伝達媒体が介在する。押圧機構によってフォーカスリングが副載置面に向けて押圧される。熱伝達媒体は、熱伝達媒体がない場合よりも、副載置面とフォーカスリングとの間の熱伝導性を高める。